

ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Могилев 2014

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
“МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А. А. КУЛЕШОВА”

ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические рекомендации
к лабораторным занятиям

Авторы-составители:

О. Л. Борисов

Е. В. Воробей



Могилев 2014

УДК 612.8(075.8)

ББК 28.707.3

Ф48

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
МГУ имени А. А. Кулешова*

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент

В. В. Трифонов

Физиология нервной системы и высшей нервной деятельности : методические рекомендации к лабораторным занятиям / авт.-сост.: О. Л. Борисов, Е. В. Воробей. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2014. – 48 с. : ил.

Рекомендуется для студентов факультета физического воспитания, обучающихся по специальности 1-03 02 01 «Физическая культура», в качестве дополнения к теоретическому курсу «Физиология».

УДК 612.8(075.8)

ББК 28.707.3

© Борисов О. Л., Воробей Е. В., составление, 2014

© МГУ имени А. А. Кулешова, 2014

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени удалось добиться существенного прогресса в познании структурно-функциональной организации нервной системы. Сформулированы гипотезы и созданы концепции, объясняющие закономерности работы нервных клеток, нервных центров и системной деятельности мозга в целом. Установлено, что нервная система осуществляет регуляцию основных функций организма, поддерживает постоянство его внутренней среды, играет важную роль в приспособлении к условиям среды.

Нервную систему изучают с использованием классических методов и специальных методических приемов, призванных выявить специфические функции нервных образований, играющих роль главной управляющей и информационной системы в организме.

К числу экспериментальных методов классической физиологии относятся приемы, направленные на активацию или подавление функции данного нервного образования. Способы активирования изучаемого органа сводятся к раздражению его адекватными (или неадекватными) стимулами. Адекватное раздражение достигается специфическим раздражением соответствующих рецептивных входов рефлексов либо электрическим раздражением проводникового или центрального отдела рефлекторной дуги, имитирующим нервные импульсы. Среди неадекватных стимулов наиболее распространенными являются раздражение различными химическими веществами и градуируемое раздражение электрическим током.

Подавление функции вплоть до полного выключения достигается частичным или полным удалением (экстирпация), разрушением изучаемого нервного образования, кратковременным блокированием передачи возбуждения химическим веществом, действием холодового фактора или анода постоянного тока, денервацией органа. Развитие и совершенствование электронной и усилительной техники значительно повышают возможности метода регистрации и анализа электрических проявлений деятельности нервных структур. Регистрация электрических потенциалов головного мозга с последующим автоматизированным анализом с помощью средств вычислительной техники становится одним из важнейших методов исследования в нейрофизиологии мозга. Развитие техники отведения электрических потенциалов отдельных нервных клеток (микроэлектродная техника) существенно обогатило ценными экспериментальными фактами физиологию мозга.

При изучении биофизических аспектов деятельности нервных клеток и исследовании нейрогуморальных регуляторных систем, включая гематоэнцефалический барьер, цереброспинальную жидкость, широко используются радиоизотопные методы.

Классический условнорефлекторный метод изучения функций коры большого мозга в современной нейрофизиологии успешно применяется в комплексном анализе механизмов обучения, становления и развития адаптивного поведения в сочетании с методами электроэнцефалографии, электронейрографии, нейро- и гистохимии, психофизиологии, способствуя более полному представлению физиологической сущности протекающих в мозге процессов.

В познании механизмов работы мозга возрастает роль методов теоретической физиологии, нейрокибернетики, в частности методов моделирования (физическое, математическое, концептуальное).

В системе научного познания деятельности мозга трудно переоценить роль такого метода теоретической физиологии, как выдвижение, обоснование и верификация рабочей гипотезы. Использование практически любого метода физиологического исследования неразрывно связано с выдвижением и разработкой гипотезы – некоторого предположения, являющегося логическим развитием системы суждений и умозаключений, призванных объяснить имеющийся материал наблюдений и экспериментов.

Работа № 1. РЕГИСТРАЦИЯ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОКОЯ (виртуальный эксперимент)

На мембране любой нервной, мышечной или секреторной клетки, находящейся в состоянии покоя, существует электрический заряд, который образуется за счет разной концентрации определенных ионов по обе стороны мембраны, – так называемый **мембранный потенциал покоя** (МПП).

Так как внутри клетки концентрация ионов K^+ в 30 раз больше, чем снаружи, а мембрана для ионов K^+ проницаема, последние диффундируют из клетки наружу, формируя на внешней поверхности мембраны положительный заряд. Внутри клетки находятся высокомолекулярные анионы, которые не могут пройти через мембрану. Поэтому они остаются внутри клетки, формируя на внутренней поверхности мембраны отрицательный заряд.

Выход ионов K^+ продолжается до тех пор, пока не установится калий-равновесный потенциал, или равновесие между силами «выталкивания» K^+ из клетки (концентрационным градиентом) и электростатического удержания иона калия анионами.

Поддержанию разной концентрации ионов калия по разные стороны мембраны нейрона в состоянии покоя способствует также особая белковая молекула-насос – натрий-калиевая АТФаза. При расщеплении молекулы АТФ под действием АТФазы выделяется энергия, обеспечивающая перенос K^+ и Na^+ против градиента концентрации. За один рабочий цикл насос выкачивает 3 иона Na^+ наружу и закачивает 2 иона K^+ внутрь клетки, то есть его работа носит электрогенный характер.

Таким образом, МПП создается благодаря деятельности ионных каналов и насосов.

Цель работы: ознакомиться с методикой регистрации мембранного потенциала покоя.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Кликните мышью расположенный на рабочем столе ярлык программы «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите кнопку **Start** и выберите русскоязычную версию программы. Через вкладку **Содержание**

откройте страницу **Разделы** и активируйте раздел «**Мышечная система**». Выберите в нем экспериментальную работу под названием «**Мембранный потенциал покоя**». Перейдите по ссылке **Цель**, расположенной в нижней части экрана, на страницу с описанием технологии выполнения работы и ознакомьтесь с изложенными на ней методическими рекомендациями. После этого нажмите кнопку **Практическая часть** и выполните следующие действия:

1. Щелкните мышью кнопку **Ввести электроды**.
2. Обратите внимание на показания устройства, отражающего фактические значения разности потенциалов между наружной и внутренней поверхностями мышечного волокна. Соответствуют ли показания виртуального измерительного прибора условиям реального электрофизиологического эксперимента?
3. Для того, чтобы закончить эксперимент, кликните виртуальную кнопку **Извлечь электроды**.

Вывод:

Работа № 2. РЕГИСТРАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ (виртуальный эксперимент)

Потенциал действия (ПД) – волна возбуждения, возникающая в виде кратковременного изменения мембранного потенциала, в результате которого на короткий промежуток времени наружная поверхность мембраны становится заряженной отрицательно по отношению к внутренней поверхности.

ПД возникает в ответ на достаточное по силе (пороговое) раздражение. В нем различают *пик (спайк)* и *следовые потенциалы*.

Пик ПД представляет собой кратковременную инверсию внутриклеточного потенциала. Он имеет очень быструю восходящую фазу и несколько более медленный спад. Амплитуда пика составляет около 110 мВ, что превышает МПП (-70 мВ) на 40 мВ. Эту разницу называют *овершутом* (от англ. *overshoot* – перелет). Вслед за пиком ПД регистрируются значительно более слабые и длительные *отрицательный и далее положительный следовой потенциалы*.

ПД имеет стандартные амплитуду и временные параметры, не зависящие от силы стимула, вызвавшего данный ПД (правило «все или ничего»).

В естественных условиях ПД возникает локально, а затем распространяется (проводится) вдоль нервного волокна.

Причиной развития ПД является вызываемое критической деполяризацией мембраны *открытие ее натриевых каналов*. Вход ионов Na^+ в волокно обеспечивает восходящую фазу пика ПД, т. е. деполяризацию и инверсию потенциала на мембране, а несколько запаздывающий выход ионов K^+ участвует в создании нисходящей фазы пика – реполяризации.

Цель работы: ознакомиться с методикой регистрации потенциала действия.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите на персональном компьютере приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите кнопку **Start** и выберите русскоязычную версию программы. Через ссылку **Содержание** откройте страницу **Разделы** и активируйте раздел «**Физиология мышечной системы**». Выберите эксперимент «**Мембранный потенциал действия**» и перейдите по ссылке **Цель**, расположенной в нижней части экрана, на страницу с описанием технологии выполнения работы и ознакомьтесь с изложенными на ней методическими рекомендациями. После этого нажмите кнопку **Практическая часть** и выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Стимул**. Обратите внимание на то, как формируется и движется деполяризационная волна.
2. Проследите по экрану измерительного устройства за тем, как меняется разность потенциалов на мембране.
3. Определите величины потенциала действия.
4. Для повторения эксперимента нажмите кнопку **Перезапуск Эксперимента**.

Результаты работы запишите в тетради. Разберите механизм возникновения потенциала действия.

Вывод:

Работа № 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГА ВОЗБУДИМОСТИ И ДЕМОНСТРАЦИЯ ЯВЛЕНИЯ СУММАЦИИ (виртуальный эксперимент)

Под порогом возбудимости понимают минимальную интенсивность раздражения, способную вызвать распространяющийся потенциал действия. Порог возбудимости зависит от силы и качества раздражителя,

длительности его воздействия и градиента нарастания силы, а также от свойств и физиологического состояния возбудимой ткани в момент раздражения. Силу раздражения меньше пороговой, т. е. не вызывающая возбуждения, называют подпороговой, а больше пороговой – надпороговой. Чем ниже порог раздражения, тем выше возбудимость, и наоборот.

Суммация – это слияние эффектов ряда стимулов, быстро следующих друг за другом (временная суммация) или одновременных (пространственная суммация), возникающих в возбудимых образованиях (рецепторах, нервных клетках, мышцах). Впервые суммацию описал И.М. Сеченов (1868), наблюдавший при определенных условиях ритмического раздражения усиление рефлекторных реакций. Временная суммация происходит при интервалах между стимулами, ограниченных периодом подпороговых или следовых сдвигов мембранного потенциала. Пространственная суммация проявляется в одновременном возбуждении или торможении как многих нейронов различных участков мозга, так и многочисленных синапсов на одном нейроне. Способствуя усилению отдельных реакций, суммация играет важную роль в осуществлении координированных реакций организма.

Цель работы: экспериментально определить порог возбудимости и исследовать явление суммации.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите на персональном компьютере приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите кнопку **Start** и выберите русскоязычную версию программы. Через вкладку **Содержание** откройте страницу **Разделы** и активируйте раздел «**Физиология нервной системы**». Выберите эксперимент «**Определение порога возбудимости и демонстрация явления суммации возбуждения**» и выполните его в соответствии со следующими методическими рекомендациями:

1. Включите усилитель, щелкнув по кнопке **Сеть**.
2. Кликнув по кнопке **Сеть**, включите стимулятор. Используя кнопку-стрелку, регулирующую интенсивность электрического стимула, установите интенсивность раздражения равной 0,1 мВ.
3. Подвергните нерв электрической стимуляции, кликнув кнопку **Стимул**. Убедитесь в отсутствии на экране осциллографа какой-либо ответной электрической реакции со стороны нерва.
4. Увеличивайте силу раздражения на 0,1 мВ до тех пор, пока на экране осциллографа не появится изображение потенциала действия. Отметьте в тетради условия стимуляции.

5. После выполнения 4 пункта задания уменьшите интенсивность раздражения на 0,1 мВ и убедитесь, что используемый вами стимул является подпороговым (то есть не вызывает рождения волны возбуждения).

6. Нажимая кнопку-стрелку **Число стимулов** увеличивайте частоту раздражения на 1 импульс и каждый раз после этого стимулируйте нерв электрическим током до тех пор, пока на экране осциллографа не появится потенциал действия. Эффективные условия стимуляции занесите в тетрадь.

7. Отключите стимулятор и усилитель от сети, щелкнув мышью по кнопке **Сеть**.

Объясните наблюдаемые явления.

Вывод:

Работа № 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО НЕРВУ (виртуальный эксперимент)

Основной функцией аксонов является проведение импульсов, возникающих в нейроне. Аксоны могут быть покрыты миелиновой оболочкой (миелиновые волокна) или лишены ее (безмиелиновые волокна). Миелиновые волокна чаще встречаются в двигательных нервах, безмиелиновые преобладают в автономной нервной системе.

Проведение возбуждения в безмиелиновых волокнах отличается от такового в миелиновых волокнах благодаря разному строению оболочек. В безмиелиновых волокнах возбуждение постепенно охватывает соседние участки мембраны осевого цилиндра и так распространяется до конца аксона. Скорость распространения возбуждения по волокну определяется его диаметром. А так как процессы метаболизма не обеспечивают быструю компенсацию расхода энергии на возбуждение, распространение возбуждения идет с постепенным ослаблением – с декрементом.

Благодаря наличию миелиновой оболочки и совершенству метаболизма в мягкотном нервном волокне возбуждение проходит не затухая, бездекрементно. Этому способствуют наличие на всем протяжении мембраны волокна равного заряда и быстрое его восстановление после прохождения возбуждения.

В миелиновых волокнах возбуждение охватывает только участки узловых перехватов, т. е. минует зоны, покрытые миелином. Такое проведение возбуждения по волокну называется *сальтаторным* (скачкообразным). В узловых перехватах количество натриевых каналов достигает 12 000 на 1 мкм,

что значительно больше, чем в любом другом участке волокна. В результате узловые перехваты являются наиболее возбудимыми и обеспечивают большую скорость проведения возбуждения. Время проведения возбуждения по миелиновому волокну обратно пропорционально длине между перехватами.

В зависимости от скорости проведения возбуждения нервные волокна делят на три типа: А, В, С. В свою очередь волокна типа А подразделяют на четыре группы: A_α , A_β , A_γ , A_δ . Наибольшей скоростью проведения (до 120 м/с) обладают волокна группы A_α , которую составляют волокна диаметром 12–22 мкм. Другие волокна имеют меньший диаметр и соответственно проведение возбуждения по ним происходит с меньшей скоростью.

Цель работы: экспериментально доказать существование зависимости между скоростью проведения импульса и диаметром нервного волокна.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите кнопку **Start** и выберите русскоязычную версию программы. Через вкладку **Содержание** откройте страницу **Разделы**, активируйте раздел **Физиология нервной системы** и выберите в нем экспериментальную работу под названием **«Определение скорости проводимости и ее зависимости от диаметра аксона»**.

Нажмите кнопку **Технология** для ознакомления с методикой проведения эксперимента.

Виртуальная экспериментальная установка для исследования нервной проводимости состоит из усилителя; стимулятора, который позволяет регулировать интенсивность электрического раздражения; хронометра и специальной пластины на которой закрепляется нерв.

Электрической стимуляции поочередно подвергаются три нерва – седалищный нерв лягушки, немиелинизированный и миелинизированный нервы крысы. Принимая во внимание расстояние между стимулирующим и отводящим электродами, а также латентный период, с которым потенциал действия появляется после электростимуляции в области отводящего электрода, задействованное экспериментальное оборудование в автоматическом режиме вычисляет скорость, с которой возбуждение распространяется по нерву.

Нажмите кнопку **Практическая часть** и выполните эксперимент:

1. Активируйте кнопки **Сеть** стимулятора и усилителя. Нажмите на соответствующую кнопку-стрелку для того, чтобы разместить на пластине экспериментального столика седалищный нерв лягушки. Нанесите

одиночные электрические стимулы на нерв, постепенно увеличивая их интенсивность до тех пор, пока использованный раздражитель не станет пороговым. Используя *курсор* (задействуйте кнопки-стрелки, расположенные слева и справа от окошка под названием **Время**), определите латентный период возникновения потенциала действия. Нажмите кнопку **Вычислить** для того, чтобы определить скорость проведения возбуждения по нерву. Условия стимуляции, а также результаты произведенных программой расчетов отразите в своей тетради.

2. Освободите пластину, очистите экран и, поочередно повторяя действия, изложенные в пункте 1, определите скорость проведения возбуждения по двум остальным нервам.

3. Проведите сравнительный анализ условий стимуляции всех трех нервов по следующим пунктам: а) толщина нерва и его композиционный состав; б) порог электровозбуждения нерва (мВ); в) латентный период возникновения потенциала действия (мс); г) скорость проведения возбуждения по нерву (м/с).

4. Ответьте на следующие вопросы:

а) Правильно ли авторы «LuPraFi-Sim» отразили функцию зависимости электровозбудимости нервного волокна от его диаметра в своей программе?

б) Соответствует ли форма потенциала действия, возникающего при стимуляции седалищного нерва лягушки, условиям реального эксперимента?

в) Каковы механизмы проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным нервным волокнам?

г) Какой математической функцией описывается зависимость между скоростью проведения возбуждения по нервному волокну и его диаметром?

Вывод:

Работа № 5. ИРРАДИАЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ В ЦНС (виртуальный эксперимент)

В 1859 г. немецкий физиолог Эдуард Пфлюгер продемонстрировал наличие корреляции между интенсивностью раздражителя и площадью, на которую распространяется ответная реакция (то есть числом мышц, реагирующих на раздражитель). Таким образом, чем выше интенсивность раздражителя, оказывающего действие на рецепторы, тем больше число нервных центров, задействованных в ответной реакции. Это возможно благодаря существованию промежуточных нейронов, которые соединяют

разные нервные центры и передают информацию от одного к другому, увеличивая ответную реакцию.

Цель работы: исследовать зависимость между интенсивностью раздражения и величиной ответной реакции.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите кнопку **Start** и выберите русскоязычную версию программы (**Русский перевод**). Через кнопку **Содержание** перейдите на страницу **Разделы**. Далее выберите раздел «**Физиология нервной системы**» и активируйте эксперимент «**Законы распространения рефлексов**».

Нажмите кнопку **Технология** для ознакомления с приведенными методическими рекомендациями. Кликните мышью кнопку **Практическая часть** и выполните эксперимент:

1. С помощью электростимулятора раздражайте заднюю лапку декапитированной лягушки возрастающими по силе стимулами. Опишите, как меняется при этом характер ответной рефлекторной реакции.
2. Сделайте заключение о наличии зависимости между интенсивностью раздражения и величиной ответной реакции.

Вывод:

Работа № 6. ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (виртуальный эксперимент)

Периферическое торможение было открыто в 1840 г. братьями Эрнстом и Эдуардом Веберами. Они раздражали блуждающий нерв, что приводило к торможению работы сердца.

Цель работы: исследовать физиологические механизмы периферического торможения.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите на персональном компьютере приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите ссылку **START** и выберите русскоязыч-

ную версию программы. Через вкладку **Содержание** перейдите на страницу **Разделы**. Далее кликните раздел **«Физиология нервной системы»**, выберите эксперимент **«Периферическое торможение»** и выполните его в соответствии с приведенными методическими рекомендациями:

1. Определите частоту сердечных сокращений у декапитированной лягушки с выведенным на поверхность тела сегментом тонкой кишки.

2. Подвергните воздействию электрического стимула тонкую кишку. Зафиксируйте уменьшение частоты сердечных сокращений вплоть до полной остановки сердца.

3. Продолжая стимуляцию, наблюдайте за тем, как сердце возобновляет свою деятельность вновь.

Результаты работы занесите в таблицу:

Ход эксперимента	ЧСС, уд/мин
до стимуляции	
сразу после раздражения	
через 15 сек после раздражения	
через 30 сек после раздражения	
через 45 сек после раздражения	

Раскройте физиологический механизм, лежащий в основе периферического торможения.

Вывод:

Работа № 7. ЦЕНТРАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (виртуальный эксперимент)

Центральное торможение было открыто в 1862 г. И.М. Сеченовым. В процессе опыта он удалил у лягушки головной мозг на уровне зрительных бугров, после чего определил время сгибательного рефлекса. Затем на зрительные бугры помещался кристалл соли, что существенно увеличивало латентный период сгибательного рефлекса. Это наблюдение позволило И.М. Сеченову сделать вывод о существовании в ЦНС наряду с возбуждением процесса торможения. Данный тип торможения называют *сеченовским* или *центральной*.

А.А. Ухтомский объяснил результаты с позиции доминанты. В зрительных буграх – доминанта возбуждения, которая подавляет действие спинного мозга.

Введенский объяснил результаты с позиции отрицательной индукции. Если в центральной нервной системе возникает возбуждение в определен-

ном нервном центре, то вокруг очага возбуждения индуцируется торможение.

Согласно современным представлениям при раздражении зрительных бугров возбуждается каудальный отдел ретикулярной формации. Нейроны ретикулярной формации возбуждают тормозные клетки спинного мозга (клетки Реншоу), которые тормозят активность альфа-мотонейронов спинного мозга.

Цель работы: исследовать физиологические механизмы центрального торможения.

Оборудование: персональный компьютер, программа по интерактивной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Запустите на персональном компьютере приложение «LuPraFi-Sim». После появления заставки нажмите ссылку **START** и выберите русскоязычную версию программы. Через вкладку **Содержание** перейдите на страницу **Разделы**. Далее кликните раздел «**Физиология нервной системы**», выберите эксперимент «**Центральное торможение**» и выполните его в соответствии с приведенными методическими рекомендациями:

1. Определите латентный период сгибательного рефлекса у лягушки с сохраненными зрительными буграми.
2. На область зрительных бугров поместите кристалл NaCl и повторно определите время рефлекса.
3. Удалите кристаллик соли и омойте область разреза раствором Рингера, после чего снова определите время рефлекса.

Вывод:

Работа № 8. РЕФЛЕКТОРНАЯ ФУНКЦИЯ СПИННОГО МОЗГА

Одними из важнейших показателей состояния нервной системы, степени ее зрелости, а также целостности рефлекторной дуги и центральных механизмов регуляции являются рефлексы. Различают поверхностные рефлексы, вызываемые с рецепторов кожных покровов и слизистых оболочек, и глубокие, вызываемые с рецепторов мышц, сухожилий, надкостницы, суставов.

Цель работы: исследовать глубокие рефлексы спинного мозга.

Оборудование: неврологический молоточек.

Ход работы

Рефлекс с сухожилия двуглавой мышцы (замыкается на уровне C_5-C_6) вызывают ударом молоточка по сухожилию двуглавой мышцы. Для этого исследователь укладывает слегка согнутую в локтевом суставе руку испытуемого на свое предплечье, обхватывает локтевой сустав четырьмя пальцами снизу, а большой палец располагает сверху на сухожилии двуглавой мышцы (рис. 1), после чего наносит короткий и быстрый удар молоточком по большому пальцу своей руки.



Рис. 1. Исследование рефлекса сухожилия двуглавой мышцы плеча

Рефлекс с сухожилия трехглавой мышцы, или разгибательно-локтевой, вызывается ударом молоточка по сухожилию трехглавой мышцы; рука при этом должна быть согнута в локтевом суставе под прямым углом. В ответ на раздражение происходит разгибание предплечья (рис. 2). Рефлекс замыкается на уровне C_7-C_8 .



Рис. 2. Исследование рефлекса сухожилия трехглавой мышцы плеча

Пястно-лучевой рефлекс (замыкается на уровне C_5-C_8) вызывается ударом молоточка по шиловидному отростку лучевой кости (рис. 3). В ответ на это происходят сгибание в локтевом суставе, поворот предплечья кнутри и сгибание пальцев. Наиболее отчетливо выражен поворот предплечья кнутри; остальные реакции непостоянны. Лопаточно-плечевой рефлекс вызывается при ударе молоточком по внутреннему краю лопатки: отмечается приведение и поворот плеча кнаружи.

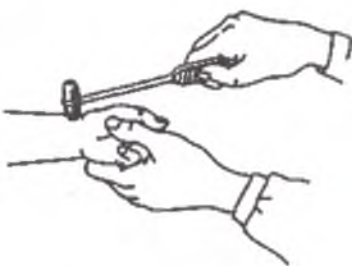


Рис. 3. Исследование пястно-лучевого рефлекса

Коленный рефлекс (замыкается на уровне L_3-L_4) вызывается ударом молоточка по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки. При этом нога разгибается в коленном суставе (рис. 4).

Зарисуйте схему строения рефлекторной дуги коленного рефлекса.



Рис. 4. Исследование коленного рефлекса

Ахиллов рефлекс вызывают ударом молоточка по ахиллову сухожилию. При этом наблюдается подошвенное сгибание стопы (рис. 5).



Рис. 5. Исследование ахиллова рефлекса

Вывод:

Работа № 9. РЕФЛЕКТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

Продолговатый мозг выполняет проводниковую, интегративную и рефлекторную функции. В продолговатом мозге находятся центры ряда защитных рефлексов, а также рефлексов, регулирующих работу органов пищеварения, дыхания, кровообращения и др.

Цель работы: исследовать функции продолговатого мозга.

Оборудование: десертная ложка, спирт.

Ход работы

1. Чистой ложкой экспериментатор прикасается к задней поверхности языка испытуемого. У испытуемого возникает глотательный рефлекс.

2. Испытуемый совершает в максимально быстром темпе глотательные движения до полной остановки глотательного рефлекса. Чем объясняется прекращение рефлекторной деятельности?

3. Испытуемый делает 2-3 быстрых и глубоких вдоха и выдоха, после чего на некоторое время дыхание прекращается. Почему имеет место апноэ (остановка дыхания)?

Вывод:

Работа № 10. РЕФЛЕКСЫ СРЕДНЕГО МОЗГА

В среднем мозге расположены ядра III и IV пары черепно-мозговых нервов (глазодвигательного и блокового нервов). Эти нервы управляют движениями глаз, аккомодацией глаза, зрачковым рефлексом. Передние бугры четверохолмия среднего мозга являются первичными зрительными центрами, а задние бугры – первичными слуховыми центрами. Четверохолмие осуществляет ряд реакций, являющихся компонентами ориентировочных рефлексов на зрительные и слуховые раздражители.

Цель работы: исследовать функции среднего мозга.

Оборудование: карандаш, настольная лампа.

Ход работы

1. Преподаватель предлагает студентам прочесть небольшой текст. Как только все приступают к чтению он неожиданно и сильно стучит по столу карандашом. В этот момент большинство студентов прекратят чтение и непроизвольно повернут голову к источнику звука, т. е. проявится ориентировочный рефлекс.

2. Испытуемый смотрит на зажженную настольную лампу. Виден один источник света. Теперь он осторожно надавливает рукой на одно из глазных яблок и вновь смотрит на источник света. Предмет начинает двоиться, видны две лампочки. Это произошло оттого, что была нарушена правильная установка глаз, созданная средним мозгом.

3. Экспериментатор предлагает испытуемому принять неустойчивую позу, для чего поставить левую ногу перед правой так, чтобы ступни образовали одну прямую линию (носок правой ноги должен касаться ступни

левой). Глаза у испытуемого должны быть закрыты. Через 15–20 секунд экспериментатор легонько толкает испытуемого. Толчок вызывает отклонение корпуса и смещение центра тяжести. Испытуемый либо отставляет ногу в сторону, либо начинает балансировать руками, добиваясь при этом восстановления равновесия. Этот безусловный рефлекс осуществляется средним мозгом с участием мозжечка.

Вывод:

Работа № 11. ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА

Мозжечок обеспечивает точность целенаправленных движений, согласованность действий мышц-сгибателей и разгибателей, контролирует равновесие тела, принимает участие в регуляции мышечного тонуса. Поражение мозжечка и нарушение его связей с другими отделами нервной системы сопровождаются расстройствами координации движений, мышечного тонуса и равновесия.

Цель работы: исследовать функции мозжечка.

Оборудование: кушетка.

Ход работы

1. Пальценосовая проба. Испытуемый закрывает глаза, вытягивает вперед правую руку с разогнутым указательным пальцем, остальные пальцы сжаты в кулак (рис. 6). После этого кончиком указательного пальца он касается кончика своего носа. При поражении мозжечка появляется тремор, или дрожание, кисти и всей руки по мере приближения пальца к носу. В тяжелых случаях наблюдается грубое промахивание.

2. Торможение движений, возникших в силу инерции.

Работа проводится в парах. Испытуемый сжимает руку в локте. Экспериментатор захватывает его предплечье около кисти и предлагает испытуемому тянуть руку на себя, преодолевая сопротивление. Затем неожиданно для испытуемого экспериментатор отпускает его руку. Рука здорового испытуемого делает короткий рывок и останавливается. Рука больного при внезапном прекращении сопротивления с силой ударяется в грудь.



Рис. 6. Проведение пальценосовой пробы

3. Коленно-пяточную пробу производят в положении обследуемого лежа на спине. Его просят поднять ногу, а затем, опуская ее, попасть пяткой в колено другой ноги; после этого ему предлагают провести пяткой по передней поверхности голени (рис. 7). При поражении мозжечка и интоксикации испытуемый не может попасть пяткой в колено и провести ею по голени или делает это движение неточно.



Рис. 7. Выполнение коленно-пяточной пробы

4. Проба Ромберга: обследуемого ставят так, чтобы носки и пятки обеих ног были сближены. Испытуемый стоит в этой позе с открытыми, а затем с закрытыми глазами с вытянутыми вперед руками и раздвинутыми пальцами. При поражении мозжечка больной теряет равновесие и пошатывается (рис. 8).



Рис. 8. Неустойчивость больного в позе Ромберга (статическая атаксия)

Нарушения равновесия и координации при движении проявляются в виде особого расстройства походки (*атактическая походка*). Она характеризуется тем, что больной ходит, широко расставляя ноги и пошатываясь из стороны в сторону, отклоняясь от линии ходьбы «*походка пьяного*» (рис. 9). Отклонение в сторону при ходьбе, а в выраженных случаях и падение наблюдаются в сторону поражения мозжечка. Пошатывание особенно заметно при поворотах.



Рис. 9. Следы, оставляемые больным с атактической походкой

5. Проба на диадохокинез (способность быстро выполнять чередующиеся противоположные по направлению движения): обследуемому предлагают попеременно произвести быстрые движения кистями – пронацию и супинацию. При поражении полушария мозжечка чередование этих движений на одноименной с ним стороне будет замедленно (адиадохокинез – утрата способности быстро совершать противоположные движения).

Объясните наблюдаемые явления.

Вывод:

Работа № 12. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АВТОНОМНОЙ (вегетативной) НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Цель работы: исследовать ряд вегетативных рефлексов и научиться определять исходный вегетативный тонус.

Оборудование: кушетка, секундомер, тонометр с фонендоскопом.

Ход работы

1. Глазо-сердечный рефлекс (рефлекс Данини-Ашнера)

У человека при надавливании на глазные яблоки происходит снижение частоты сердечных сокращений. Этот эффект объясняется рефлекторным возбуждением дорсального ядра блуждающего нерва и увеличением потока нервных импульсов, идущих от этого ядра по вегетативным парасимпатическим волокнам к сердцу, что и обуславливает возникновение отрицательного хронотропного эффекта.

Вначале определяют исходную частоту пульса на лучевой артерии. Затем лежащий на спине испытуемый самостоятельно производит давление пальцами рук (большим и указательным) на боковые поверхности глаз в течение 20–40 сек. При постепенном увеличении производимого на глаза давления наступает рефлекторная реакция со стороны сердечно-сосудистой системы – замедление ритма сердечных сокращений. Определение пульса производят через каждые 10 сек. Глазо-сердечный рефлекс выявляется быстро (через 2–3 сек) или медленно (через 8–10 сек). Действие рефлекса продолжается после прекращения давления на глаза в течение 20 сек – 1 мин.

Результаты работы:

Время исследования	ЧСС, уд/мин
до надавливания на глазные яблоки	
через 5 сек от начала давления	
через 10 сек от начала давления	

Время исследования	ЧСС, уд/мин
через 15 сек от начала давления	
через 20 сек от начала давления	
через 25 сек от начала давления	
через 30 сек от начала давления	
20 сек после прекращения надавливания	
40 сек после прекращения надавливания	
60 сек после прекращения надавливания	

Вывод:

2. Клиностатический рефлекс

В основе клиностатического рефлекса лежит снижение влияния гравитационного поля Земли при переходе в горизонтальное положение и, следовательно, уменьшение нагрузки этого поля на тело человека.

Стоявший до этого испытуемый ложится, переход из вертикального положения в горизонтальное совершается плавно, без рывков. Рефлекторные реакции: начальное замедление пульса на 4-6 ударов в минуту. Счет производят в течение первых 15-20 секунд лежания. Рефлекс наблюдается более чем у половины здоровых людей.

Результаты работы:

ЧСС, уд/мин	исходная	при переходе в горизонтальное положение

Вывод:

3. Ортостатический рефлекс

Основным фактором, обуславливающим ортостатический рефлекс, является гравитационное поле Земли, создающее нагрузку на тело человека. В вертикальной позе расположение основных магистральных сосудов совпадает с направлением силы тяжести, что обуславливает возникновение гидростатических сил, в определенной степени затрудняющих кровообращение. Влияние гравитации на сердечно-сосудистую систему может быть настолько существенно, что возможно развитие ортостатического коллапса вследствие снижения компенсаторной способности циркуляторного аппарата поддерживать адекватное кровоснабжение мозга.

Лежащий испытуемый встает, переход из горизонтального положения в вертикальное совершается плавно. Наступающие рефлекторные изменения обратны реакциям клиностатического рефлекса: происходит ускорение пульса от 6 до 24 ударов, обычно в течение 1 минуты.

ЧСС, уд/мин	исходная	при переходе в вертикальное положение

Вывод:

4. Оценка исходного вегетативного тонуса по индексу Кердо

В положении сидя у испытуемого после 5 минут покоя измеряют артериальное давление (мм рт.ст.) и частоту пульса (уд/мин.).

Используя эти показатели, проводят расчет вегетативного индекса Кердо (ВИК) по формуле:

$$\text{ВИК} = \left(1 - \frac{\text{АД}_{\text{диаст}}}{\text{ЧСС}} \right) \times 100,$$

где ВИК – вегетативный индекс Кердо в %;

АД_{диаст} – величина диастолического давления (мм рт. ст.);

ЧСС – частота сердечных сокращений в минуту;

По величине ВИК оценивают исходный вегетативный тонус следующим образом:

ВИК от –10 до +10% – нормотония;

ВИК более +10% – симпатикотония;

ВИК менее –10% – ваготония.

Рекомендации к оформлению работы: сделать заключение об исходном вегетативном тонусе.

Вывод:

Работа № 13. ВЫРАБОТКА УСЛОВНОГО ЗРАЧКОВОГО РЕФЛЕКСА У ЧЕЛОВЕКА

Все условные рефлексы вырабатываются на базе безусловных. Для их образования необходимо сочетание во времени какого-либо *изменения* в окружающей среде (или во внутреннем состоянии организма) с осуществлением какого-либо безусловного рефлекса. Только при этом условии само изменение в окружающей среде (или во внутреннем состоянии организма) может стать раздражителем, вызывающим условный рефлекс.

Фактические наблюдения показывают, что для образования условного рефлекса требуется еще ряд условий. Например, накормленная собака не будет реагировать на условный раздражитель. Это значит, что условный рефлекс может возникнуть только на фоне соответствующего жела-

ния. В частности, для реализации пищевого условного рефлекса необходимо появление ощущения голода или по крайней мере аппетита. Такие желания есть субъективные выражения объективной потребности, и именно в них находится причина – мотивировка дальнейшего поведения, направленного на удовлетворение потребности (в данном случае пищевой). Поэтому их называют мотивациями. Таким образом, не объективный условный раздражитель, а субъективная мотивация окончательно решают: быть или не быть условному рефлексу.

Уже выработанные условные рефлексы легко подвергаются торможению. Например, если во время условного пищевого рефлекса внезапно раздастся посторонний звук или изменится освещение, то условный рефлекс снижается или даже гаснет совсем. Объясняется это тем, что новый раздражитель вызывает ориентировочный рефлекс, который и тормозит условную реакцию. По терминологии И.П. Павлова – это внешнее торможение. В отличие от внешнего торможения, являющегося по своей природе врожденным, условное, или внутреннее, торможение вырабатывается. Основным условием выработки условного торможения является неподкрепление условного раздражителя безусловным. В зависимости от условий образования различают угасательное, дифференцировочное тормозное и запаздывающее торможение.

Цель работы: выработать условный вегетативный зрачковый рефлекс у человека на звук метронома; ознакомиться с процессом угасательного торможения.

Оборудование: метроном.

Работа проводится в парах при хорошем освещении.

Ход работы

Преподаватель на 5–10 секунд запускает метроном. В этот момент испытуемые, работающие в парах, наблюдают за состоянием зрачка друг друга. Если расширения зрачка на звук метронома не произошло, можно переходить к выработке условного рефлекса.

Для этого, как только преподаватель запускает метроном, испытуемые плотно закрывают глаза ладонями, а при прекращении сигнала тут же открывают их. Данную процедуру повторяют 10 раз подряд без перерывов между повторами. Когда преподаватель запускает метроном на 11-й раз, испытуемые **не закрывают глаза, а наблюдают** друг у друга условно-рефлекторное **расширение зрачков**. Рефлекс считается выработанным, если условно-рефлекторное расширение зрачков отмечается несколько раз подряд.

Изучение сигнального значения слова. После выработки устойчивого условного рефлекса 2-3 раза вместо подачи звука говорим вслух испытуемому «стук» или «свет» и отмечаем наличие или отсутствие рефлекторной реакции.

Торможение условного зрачкового рефлекса. Для торможения условного рефлекса перестаем подавать безусловный сигнал, а условный подаем с интервалом 15–30 секунд до полного исчезновения рефлекса. После каждой подачи сигнала отмечаем поведение зрачка. Подсчитываем количество неподкрепленных условных сигналов, необходимых для торможения рефлекса.

Результаты выработки и торможения условного зрачкового рефлекса занесите в таблицу:

Порядковый номер раздражителя	Условный раздражитель (звонок)	Безусловный раздражитель (затемнение)	Условная реакция
1.	+	—	—
2.	+	+	—
и т.д.			

В выводе сделайте заключение о:

- 1) соотношении скоростей выработки и торможения условного зрачкового рефлекса;
- 2) сигнальном значении слова.

Вывод:

Работа № 14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЧЕЛОВЕКА ПО АНАМНЕСТИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Цель работы: ознакомиться с методикой определения общего типа высшей нервной деятельности.

Оборудование: тестовые вопросы.

Ход работы

Испытуемому предлагается по 14 вопросов, характеризующих силу нервных процессов, уравновешенность их и подвижность. Испытуемый должен проанализировать свое поведение, которое у него наблюдалось при нахождении в ситуациях, изложенных в тестовых вопросах. Если поведе-

ние испытуемого всегда или почти всегда совпадало с текстом вопроса, то он оценивает его в +1 балл. Если поведение испытуемого всегда или почти всегда было противоположным тесту вопроса, то он оценивает его в -1 балл. Если поведение испытуемого в одних случаях совпадало с текстом вопроса, а в других, примерно стольких же случаях, было противоположным вопросу, то он оценивает его в 0 баллов. Нельзя, чтобы нулевых (неопределенных) ответов было много.

Показатели силы нервной системы

1. В конце каждого занятия не чувствую усталости. Материал усваиваю хорошо как в начале занятия, так и в конце.
2. В конце учебного года занимаюсь с той же активностью и продуктивностью, что и в начале.
3. Сохраняю высокую работоспособность до конца в период экзаменов и зачетов.
4. Быстро восстанавливаю силы после сессии, любой работы.
5. В ситуациях опасности действую смело, легко, подавляя излишнее волнение, неуверенность, страх.
6. Склонен к риску, к «острым» ощущениям во время сдачи экзаменов и в других опасных ситуациях.
7. На собраниях, заседаниях смело высказываю свое мнение, критическую недостатки своих товарищей.
8. Стремлюсь участвовать в общественной работе.
9. Неудачные попытки (при решении задачи, сдаче зачетов и т. д.) мобилизуют меня на достижение поставленной цели.
10. В случае неудачного ответа на экзаменах, получения двойки, незачета настойчиво готовлюсь к пересдаче.
11. Порицания родителей, преподавателей, товарищей (неудовлетворительная оценка, выговор, наказание) оказывают положительное влияние на мое состояние и поведение.
12. Безразличен к насмешкам, шуткам.
13. Легко сосредоточиваю и поддерживаю внимание во время умственной работы при помехах (хождение, разговоры).
14. После неприятностей легко успокаиваюсь и сосредоточиваюсь на работе.

Показатели уравновешенности нервных процессов

15. Спокойно делаю трудную и неинтересную работу.
16. Перед экзаменами, выступлениями сохраняю спокойствие.

17. Накануне экзаменов, переезда, путешествия поведение обычное.
18. Хорошо сплю перед серьезными испытаниями (соревнования и др.).
19. Сдерживаю себя, легко и быстро успокаиваюсь.
20. В волнующих ситуациях (спор, ссора) владею собой, спокоен.
21. Характерна вспыльчивость и раздражительность по любому поводу.
22. Проявляю сдержанность, самообладание при неожиданном известии.
23. Легко храню в секрете неожиданную новость.
24. Начатую работу всегда довожу до конца.
25. Тщательно готовлюсь к решению сложных вопросов, поручений.
26. Настроение ровное, спокойное.
27. Активность в учебной работе, физической работе проявляется равномерно, без периодических спадов и подъемов.
28. Равномерная и плавная речь, сдержанные движения.

Показатели подвижности нервных процессов

29. Стремлюсь скорее начать выполнение всех учебных и общественных поручений.
30. Спешу, поэтому допускаю много ошибок.
31. К выполнению заданий приступаю сразу, не всегда обдумывая их.
32. Легко изменяю привычки, навыки и легко их приобретаю.
33. Быстро привыкаю к новым людям, к новым условиям жизни.
34. Люблю быть с людьми, легко завожу знакомства.
35. Быстро втягиваюсь в новую работу.
36. Легко перехожу от одной работы к другой.
37. Люблю, когда задания часто меняются.
38. Легко и быстро засыпаю, просыпаюсь и встаю.
39. Легко переключаюсь от переживания неудач и неприятностей к деятельности.
40. Чувства ярко проявляются в эмоциях, в мимике и негативных реакциях (краснею, бледнею, бросаю в пот, дрожь, ощущаю сухость во рту и т. д.).
41. Часто меняется настроение по любому поводу.
42. Речь и движения быстрые.

Рекомендации к оформлению работы. Для того, чтобы определить тип нервной системы и составить его характеристику, найдите отдельно для каждого раздела вопросов (для силы, уравновешенности, подвижности) сумму ответов (т. е. сложите вместе без учета знака баллы со знаком «+» и «-»). Вопросы, получившие 0 баллов, не учитываются. Сумму определе-

26

ных ответов в каждом разделе принимают за 100% и находят от них процент ответов со знаком «+». На основании полученных в каждом разделе данных делают заключение о выраженности силы, уравновешенности и подвижности нервной системы. Если процент ответов со знаком «+» составляет 50% и более, то выраженность свойства нервных процессов (силы, уравновешенности или подвижности) высокая; если 49-25% – то средняя, а если 24-0% – то низкая.

При своем чистом проявлении общие типы ВНД имеют следующие показатели:

Сильный неуравновешенный тип ВНД по И.П. Павлову (соответствует холерическому виду темперамента по Гиппократу): сила – 50% и более, уравновешенность – 24-0%, подвижность – 50% и более.

Сильный уравновешенный подвижный тип ВНД по И.П. Павлову (соответствует сангвиническому виду темперамента по Гиппократу): сила – 50% и более, уравновешенность – 50% и более, подвижность – 50% и более.

Сильный уравновешенный инертный тип ВНД по И.П. Павлову (соответствует флегматическому виду темперамента по Гиппократу): сила – 50% и более, уравновешенность – 50% и более, подвижность – 24-0%.

Слабый тип ВНД по И.П. Павлову (соответствует меланхолическому виду темперамента по Гиппократу): сила – 24-0%, уравновешенность – менее 50%, подвижность – менее 50%.

Вывод:

Работа № 15. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТНОГО ТИПА ВНД У ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ АССОЦИАТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы: овладеть методикой определения частного типа высшей нервной деятельности.

Оборудование: словесные тесты.

Ход работы

Работа выполняется в парах. Каждый член пары записывает столбиком в тетради 20 разных слов. Слова должны быть существительными, но не собственными, т. е. не именами людей или названиями городов, рек и т.д. Этот список слов не должен видеть второй член пары. Сначала один

студент из пары выступает в роли экспериментатора, а второй – в роли испытуемого. Затем они меняются ролями.

Экспериментатор читает слово из своего списка, а испытуемый должен быстро, в течение 3 с, ответить первым пришедшим ему в голову словом, имеющим какую-то связь с произнесенным экспериментатором. Слово ответа должно быть или существительным или прилагательным. Желательно, чтобы среди 20 ответов были и существительные и прилагательные. Названное испытуемым слово экспериментатор записывает в тетрадь рядом с заданным словом так, чтобы они образовали пару. Например: печка – горячая; дрова – огонь.

Если испытуемый задерживается с ответом на предъявленное слово более 3 с, то это слово исключается. Взамен его предъявляется другое слово так, чтобы в результате образовалось 20 пар слов. Слова в ответах не должны повторяться.

Затем приступают к анализу ассоциативных связей между словами в каждой из 20 образовавшихся пар. Если ассоциация возникла на основе чувственного ощущения (печка – горячая), то в этот момент у испытуемого преобладала активность 1-й сигнальной системы. Если же ассоциация возникла на основе логического заключения (дрова – огонь), то в этом случае у испытуемого преобладала активность 2-й сигнальной системы.

Оценивают таким образом все 20 ассоциативных связей и делают вывод об уравниженности или преобладании у испытуемого 1-й или 2-й сигнальной системы. На основе этого делают заключение о принадлежности испытуемого к среднему, художественному или мыслительному типу ВНД.

Вывод:

Работа № 16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЛАТЕРАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

В настоящее время имеются данные о существовании пяти основных различий в доминировании функций больших полушарий у человека: вербальное – невербальное, время – пространство, анализ – синтез, последовательное – одновременное восприятие, абстрактное – конкретное восприятие. Различают несколько видов функциональной асимметрии. Неодинаковость двигательной активности правой и левой рук и ног, половин лица, половин тела, управляемых левым и правым полушарием мозга, называется моторной асимметрией. Неравнозначность восприятия каждым из

полушарий объектов, расположенных слева и справа от средней плоскости тела, обозначается как сенсорная асимметрия. Специализация полушарий головного мозга в отношении различных форм психической деятельности называется психической асимметрией.

Цель работы: овладеть методикой определения профиля функциональной асимметрии больших полушарий головного мозга.

Оборудование: механические часы, мяч, рулетка, плотный лист бумаги. Объект исследования – человек.

Ход работы

Испытуемый выполняет задания, а экспериментатор подсчитывает количество баллов за каждое из них.

Определение ведущей руки. Испытуемого просят быстро, не задумываясь, перекрестить пальцы обеих рук. Сверху оказывается палец ведущей руки (сверху правая рука – 1 балл; левая – 0).

Испытуемого просят скрестить руки (встать в позу Наполеона). Ведущей считается та рука, кисть которой первой направляется на предплечье другой руки и оказывается на нем сверху, тогда как кисть другой руки оказывается под предплечьем ведущей руки (правая – 1 балл; левая – 0).

Испытуемого просят завести механические часы. Ведущая рука выполняет активные точно дозируемые движения, с помощью которой производится завод часов. Неведущая рука фиксирует часы (часы фиксирует правая рука – 0 баллов; левая – 1).

Испытуемому предлагают провести вертикальные линии на расстоянии 1–1,5 см друг от друга сначала правой, а затем левой рукой. Число линий, проведённых ведущей рукой, гораздо больше, чем линий, проведённых неведущей рукой (правосторонняя асимметрия – 2 балла; левосторонняя – 0; асимметрии нет – 1).

Определение ведущей ноги. Испытуемого просят закинуть ногу на ногу. Сверху чаще всего оказывается ведущая нога (правая – 1 балл; левая – 0).

Испытуемому предлагают попасть мячом в цель ударом по мячу правой и левой ногой. Функционально преобладающая нога производит более тонкие движения (правосторонняя асимметрия – 2 балла; левосторонняя – 0; асимметрии нет – 1).

Испытуемого просят сделать десять шагов с места. Рулеткой измеряют длину шагов, сделанных правой и левой ногой, и вычисляют среднеарифметическую величину для каждой ноги. Шаги ведущей ноги длиннее, чем неведущей (правосторонняя асимметрия 2 – балла; левосторонняя – 0; асимметрии нет – 1).

Определение ведущего глаза. Испытуемого просят моргнуть одним глазом. Закрывается обычно неведущий глаз.

Испытуемому предлагают посмотреть в «подзорную трубу». Руки подносятся обычно к ведущему глазу.

В листе плотной бумаги размером 5 × 10 см в центре вырезают отверстие 1 × 1 см. Экспериментатор держит этот лист на расстоянии 30–40 см, а испытуемый, глядя в отверстие, фиксирует предмет, находящийся в 2–3 м от него. При закрывании ведущего глаза предмет смещается.

Если во всех заданиях ведущим был правый глаз – 2 балла; левый – 0; если в одном задании – правый глаз, а в другом – левый – 1 балл.

Определение ведущего уха. Экспериментатор говорит испытуемому шепотом небольшие фразы. При равенстве остроты слуха испытуемый подставляет к говорящему ведущее ухо, т.е. ухо, которым легче и быстрее воспринимается звук.

Испытуемому предлагается оценить громкость тиканья часов тем и другим ухом. При этом отмечается, к какому уху он подносит часы в первый раз, и одинаково ли слышит тиканье разными ушами.

Если в обоих заданиях ведущее ухо правое – 4 балла; левое – 0; если в одном из заданий – правое ухо, а в другом – левое – 2 балла.

В конце работы экспериментатор складывает все полученные баллы и сравнивает их с табличными:

Количество баллов	Проявление асимметрии у человека
16	«чистый правша»
0	«чистый левша»
Меньше 16, но больше 0	амбидекстры, либо со смешанным профилем асимметрии
Если 1-е задание – 5 баллов	праворукий профиль асимметрии
Если 1-е задание – 0 баллов	леворукий профиль асимметрии
Если 1-е задание – 1-4 балла	амбидекстр

Подсчитайте процент амбидекстров, «чистых» правшей и левшей, а также студентов со смешанным профилем асимметрии в вашей группе.

Вывод:

Работа № 17. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА АССОЦИАТИВНОЙ (смысловой) ПАМЯТИ

Цель работы: овладеть методикой определения объема смысловой памяти.

Оборудование: набор из 18 относительно отвлеченных понятий, например: любовь, вкусный ужин, дружба, государство, веселый праздник, печаль, острый сюжет, прекрасный отдых, юность, тонкий юмор, счастье, справедливость, большой успех, тоска, чужая вина, красота, ясная мысль, вдохновение.

Ход работы

Испытуемому дается инструкция: «Вам будут предъявлены 18 достаточно отвлеченных понятий. Для того чтобы их лучше запомнить, делайте на листе бумаги какие-либо зарисовки или пометки (но не слова), фиксируя, таким образом, те ассоциации, которые они у вас вызывают. При воспроизведении понятий вы будете пользоваться вашими пометками. Старайтесь точно воспроизводить понятие».

После инструкции экспериментатор один раз зачитывает 18 понятий с интервалом 15–20 секунд, достаточным для того, чтобы испытуемые сделали нужные им пометки. Через 30 минут испытуемые под каждой из своих пометок подписывают все 18 понятий. Объем смысловой памяти считается высоким, если правильно воспроизведено 16–18 понятий, средним – 13–15 понятий, низким – 12 и менее правильно воспроизведенных понятий.

Работа № 18. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОБЪЕМА ПАМЯТИ

Цель работы: ознакомиться с явлением устойчивости непосредственного объема памяти.

Оборудование: 7-компонентные сигнальные комплексы.

Ход работы

Преподаватель диктует испытуемому десять 7-компонентных сигнальных комплексов (см. ниже), каждый из которых составлен только из гласных букв. Диктовку осуществляют со скоростью 3 буквы за 2 секунды. После предъявления каждого комплекса испытуемый должен записать на бумаге последовательность предъявления гласных букв в нем. Правильные ответы по каждому из 10 комплексов суммируют. Сумма правильных ответов, разделенная на число сигнальных комплексов (10), дает среднюю арифметическую величину, которая отражает непосредственный объем кратковременной памяти. Для 18–20-летних испытуемых непосредственный объем памяти составляет в среднем 4,7–5,5 сигнала.

7-компонентные сигнальные комплексы:

1. Ы Ю Е О А У Ю
2. У О Ю Ы Е А О
3. А Е Ы Ю О У Е
4. Е А О Е Ы Ю У
5. О Ы А У Ю Е Ы
6. Ю О У Е А Ы Е
7. Ы Ю Е А У О А
8. Е О Ы Ю А У Ы
9. У Ы А О Е Ю У
10. О А Е Ы У А Ю

Устойчивость непосредственного объема памяти определяется по степени разброса количеств правильных ответов на 10 сигнальных комплексов. Устойчивость непосредственного объема памяти считается высокой, если разброс в количестве правильных ответов не превышает 3-х единиц (например, испытуемый при ответах на десять 7-компонентных комплексов правильно назвал не менее 4-х и не более 6-ти букв). Устойчивость считается средней, если разброс правильных ответов составляет 4-5 единиц, и считается низкой, если разброс показателей 6-7 единиц.

Вывод:

Работа № 19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАПОМИНАНИЯ

Цель работы: исследовать эффективность запоминания логически не связанного материала.

Оборудование: словесный и числовой тесты.

Ход работы

Опыт 1. Запоминание слов.

Испытуемому на 40 секунд предъявляют тест, состоящий из 20 слов с их порядковыми номерами. Испытуемый должен их запомнить и сразу после окончания предъявления записать слова на бумаге вместе с их порядковыми номерами. Ответ считается правильным только при условии, что слово называется вместе с его порядковым номером.

Эффективность запоминания вычисляют в % (20 правильных ответов соответствуют 100%). Если полученная величина составляет 90-100%, то

это соответствует отличной эффективности запоминания, если 70-90% – то очень хорошей, если 50-70% – то хорошей, если 30-50% – то удовлетворительной, если 0-10% – то очень плохой.

Пример словесного теста:

- | | | | |
|--------------|--------------|------------|-------------|
| 1. Яблоко | 6. Печень | 11. Труд | 16. Чернила |
| 2. Дыра | 7. Мир | 12. Минск | 17. Стол |
| 3. Буря | 8. Философия | 13. Пророк | 18. Клей |
| 4. Авторучка | 9. Лес | 14. Сосна | 19. Банан |
| 5. Буква | 10. Чулок | 15. Пушка | 20. Кувшин |

Вывод:

Опыт 2. Запоминание чисел.

Испытуемому на 40 секунд предъявляют тест, состоящий из 20 чисел с их порядковыми номерами. Методика работы с числовым тестом и интерпретация результатов такая же, как и в опыте с запоминанием слов.

Пример числового теста:

- | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|--------|
| 1. 13 | 5. 37 | 9. 52 | 13. 83 | 17. 38 |
| 2. 44 | 6. 30 | 10. 16 | 14. 49 | 18. 61 |
| 3. 67 | 7. 82 | 11. 75 | 15. 79 | 19. 74 |
| 4. 92 | 8. 69 | 12. 16 | 16. 77 | 20. 4 |

Вывод:

Работа № 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИНТЕЛЛЕКТА

В настоящее время широко применяют тесты, позволяющие с определенной долей достоверности оценить познавательные силы разума, мышление, восприятие внешнего мира, т. е. интеллектуальную сферу личности. Эти тесты учитывают возраст, род профессиональной деятельности и другие обстоятельства жизни испытуемого. Часто применяется методика вычисления коэффициента интеллекта (IQ). Для оценки интеллекта применяются разнообразные тесты.

Цель работы: ознакомиться с методикой определения IQ.

Оборудование: тест Айзенка.

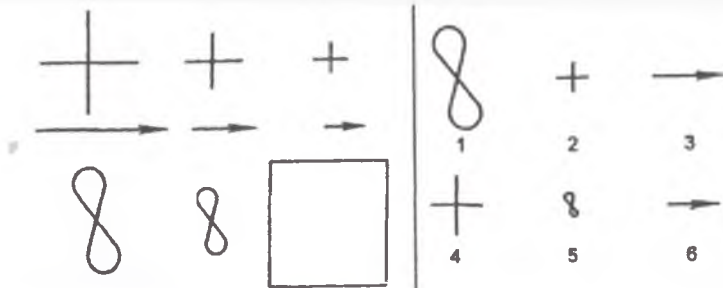
Ход работы

1. В тесте содержится 40 задач различной сложности и характера – словесные, цифровые и пространственные.
2. Время решения теста строго регламентировано – 30 мин.
3. Через 30 мин после начала решения по сигналу «Стоп!» работу следует прекратить вне зависимости от количества решенных задач.
4. Ответы и разъяснения приведены в конце работы.

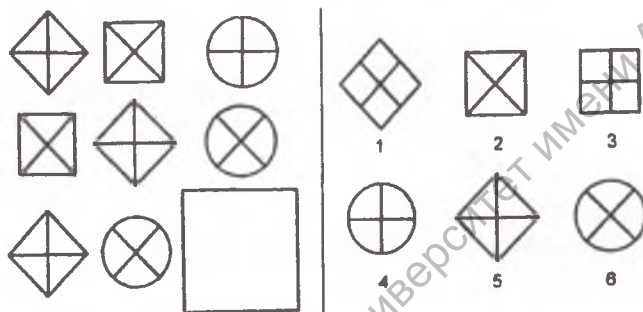
Внимание! Точки указывают число букв в пропущенном слове; так, например, (....) показывает, что пропущенное слово состоит из четырех букв.

ТЕСТ

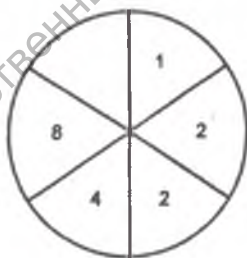
1. Вставьте пропущенное число:
2 5 8 11
2. Подчеркните лишнее:
ДОМ ИГЛУ БУНГАЛО КОНТОРА ХИЖИНА
3. Найдите пропущенные числа:
7 10 9 12 11
4. Подчеркните лишнее:
СЕЛЕДКА КИТ АКУЛА БАРРАКУДА ТРЕСКА
5. Подчеркните слово, которое не является маркой автомобиля:
ГОЛАВ
УГЛИИЖ
ЧИВСМОК
АНРУЛС
КАЙАЧ
6. Вставьте слово, пропущенное в скобках:
ОБЛИК (ВИД) ЗРЕЛИЩЕ
ГЛУШЬ (....) ОТВЕРСТИЕ
7. Вставьте слово, которое заканчивает первое слово и начинается второе:
СТ (...) БЕР
8. Какая из шести пронумерованных фигур подходит для свободного места в квадрате? (Напишите ее номер в квадрате):



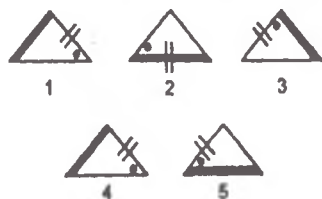
9. Какая из шести пронумерованных фигур подходит для свободного места в квадрате? (Напишите ее номер в квадрате):



10. Вставьте пропущенное число:



11. Подчеркните лишнее:



12. Вставьте пропущенные числа:

16	15	17	14	
32	33	31	34	

13. Вставьте пропущенную букву:

ДЖКНС_

14. Вставьте слово, которому могут предшествовать буквы слева:



15. Подберите слова в скобках:

Д + (ЗЛАК) = (МЕЛКИЕ СОКРАЩЕНИЯ МЫШЦ)

16. Вставьте пропущенное число:

2 5 7

4 7 5

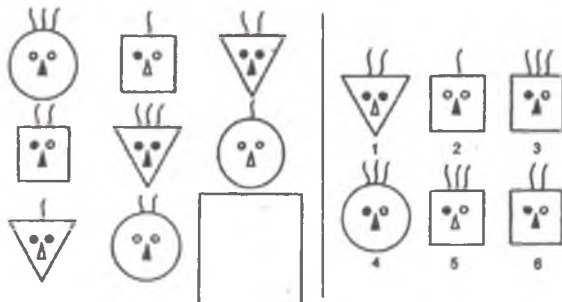
3 6 -

17. Подчеркните слово в нижней строке, которое подходит ко всем словам в верхней строке:

ДАЧА ДАТЧИК ГОНКА

волна вода палка птица страх макака

18. Какая из шести пронумерованных фигур подходит для свободного места в квадрате? (Напишите ее номер в квадрате):



19. Вставьте слово, которое заканчивает первое слово и начинается второе (ключ: судьба):

ЗА (...) ОТ

20. Подчеркните того, кто из них не является известным поэтом:

КБОЛ

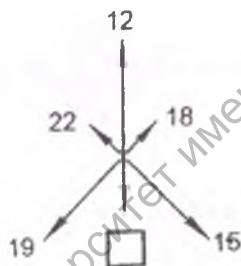
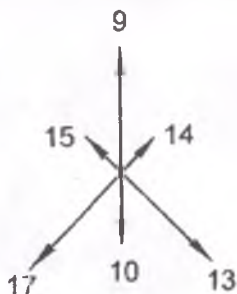
ИКШНУП

НЕИСНЕ

ВУНОЛАА

ВОСКАРНЕ

21. Вставьте пропущенное число:



22. Закончите слово в скобках:

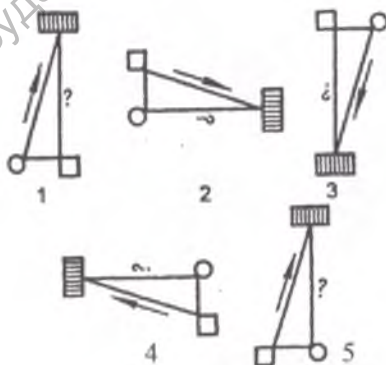
ОЛ (СТРЕЛОК) РТ

НА (Т..П..Г) ЕР

23. Вставьте слово, которое означает то же самое, что и два слова вне скобок:

ДЕРЕВО (...) ПОДДЕЛКА

24. Подчеркните лишнее:



25. Подчеркните, кто из них не является известным композитором:

ЦОМТАР

УСТРАШ

РЕВИД

ЕТОЛОЛ

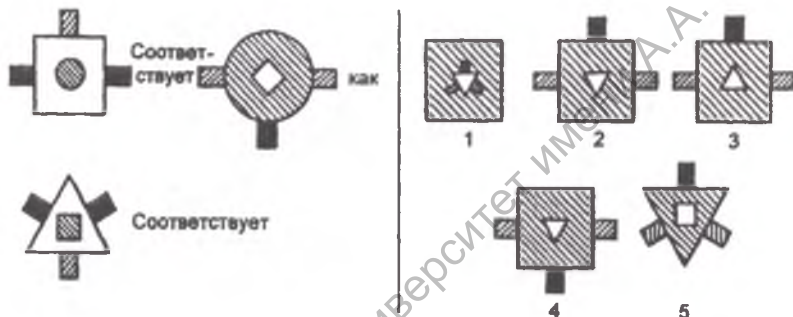
26. Вставьте пропущенную букву:

Й М Ж

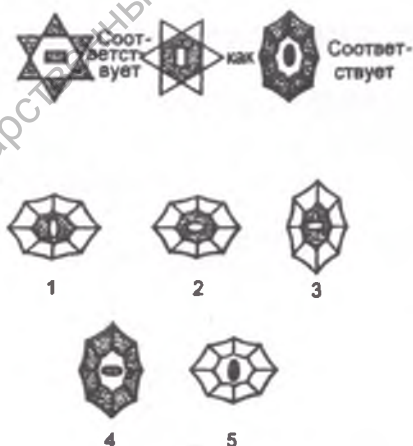
О Т К

З М —

27. Какая из пяти пронумерованных фигур подходит для пустого места?



28. Какая из пяти пронумерованных фигур подходит для свободного места? (Напишите ее номер):



29. Вставьте слово, пропущенное в скобках:

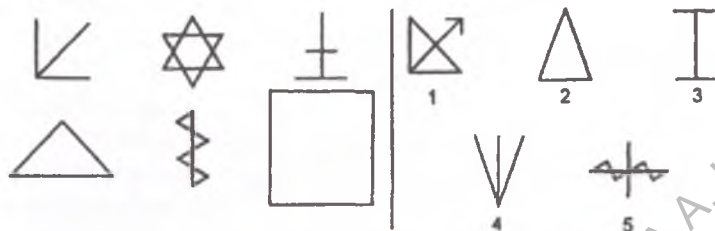
КОНФЕТКА (ТЕНТ) БОРТНИК

КОНСУЛ (....) НАГЕЛЬ

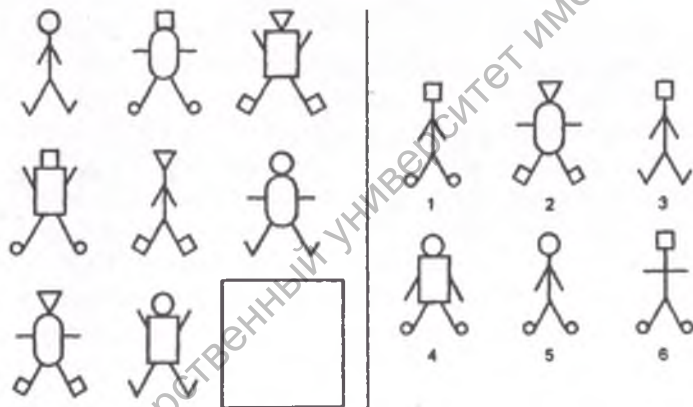
30. Вставьте слово, которое заканчивает первое слово и начинается второе (ключ: трехмерная геометрическая фигура):

Ф (...) Г

31. Какая из пяти пронумерованных фигур подходит для свободного места? (напишите ее номер в квадрате):



32. Какая из шести пронумерованных фигур подходит для пустого квадрата?



33. Вставьте пропущенное число:

7 9 5 11

4 15 12 7

13 8 11 -

34. Подчеркните, какой из этих городов лишний:

КАНБЕРРА

НЬЮ-ЙОРК

ВАШИНГТОН

БОНН

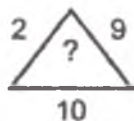
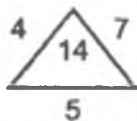
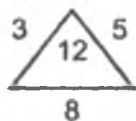
ЛОНДОН

ОТТАВА

ПАРИЖ

.....

35. Вставьте пропущенное число:



36. Вставьте пропущенные буквы:

Б
Г

Е
Г

И
Ж

П
К

37. Вставьте слово в скобках, которое заканчивает первое слово и начинается второе (ключ: место несения службы):

АВАН (....) НИК

38. Вставьте пропущенное число:

8 10 14 18 34 50 66 -

39. Вставьте следующую букву в ряд:

Б Д Б Е Б Ж Б И Б М Б -

40. Вставьте пропущенное число:

2 7 24 77 -

ОТВЕТЫ

1. 14. (Числа увеличиваются каждый раз на три.)
2. *Контора*. (Люди не живут в конторах.)
3. 14 и 13. (Приведены два чередующихся ряда чисел, увеличивающихся каждый раз на два.)
4. *Кит*. (Млекопитающее, остальные – рыбы.)
5. *Руслан*. (Волга, Жигули, Москвич и Чайка – марки автомобилей, Руслан – марка самолета)
6. *Дыра*. (Слово в середине имеет то же значение, что и два слова с каждой стороны)
7. *ВОЛ*.
8. 5. (Фигуры уменьшаются слева направо)
9. 3. (Каждая строка содержит окружность, квадрат и ромб; картинки чередуются по вертикали и по горизонтали. Поэтому пропущенной фигурой должен быть квадрат с вертикальной и горизонтальной линиями внутри)
10. 32. (Первое число умножается на второе, чтобы получить третье: $1 \times 2 = 2$; затем второе умножается на третье, чтобы получить четвертое и т.д. $4 \times 8 = 32$, поэтому 32 и есть пропущенное число. Возможен другой вариант: 8. (Числа слева равны произведению 4 на число напротив))
11. 5. (Жирные линии вращаются против часовой стрелки, кружки по часовой стрелке, а два штриха расположены перед кружком, кроме пятой фигуры, где они расположены после него)
12. 18 30.
13. *Ф*. (В алфавитной последовательности пропускаются поочередно две и три буквы)
14. *УРОК*
15. *Рожь и дрожь*. (Рожь – злак, а дрожь – мелкие сокращения мышц.)
16. 6 (Каждое число в нижнем ряду равно половине суммы двух чисел над этим числом)
17. *Палка*. (Всем этим словам может предшествовать приставка пере-)
18. 3. (В каждом ряду и столбце есть три типа лиц (круглые, квадратные и треугольные), носы – черные, белые и в крапинку, глаза – белые, черные или один черный, другой белый, а также – один, два или три волоса. Поэтому недостающим лицом должен быть квадрат с черным носом, тремя волосами и с глазами – одним черным, другим белым)

19. *РОК*.

20. *Уланова*. (Поэты – Блок, Пушкин, Есенин и Некрасов)

21. 6. (Сложить цифры на концах длинных стрелок и вычесть из суммы цифры на концах коротких стрелок)

22. *ТРЕПАНГ*. (Подставить четыре буквы за скобками на место шестой, пятой, третьей и второй пропущенных букв)

23. *ЛИПА*.

24. 5. (При каждом повороте кружок и квадрат меняются местами; в последнем случае этого не происходит, поэтому 5 – лишняя фигура. Стрелка и знак вопроса остаются на своих местах)

25. *ОТЕЛЛО*. (Композиторы: Моцарт, Штраус и Верди)

26. Г. (Буква во втором столбце всегда находится на столько букв ниже буквы в первом столбце, на сколько буква в третьем столбце выше буквы в первом столбце. М на четыре буквы ниже З, а Г на четыре буквы выше З)

27. 2. (Поскольку квадрат с кругом внутри превращается в круг с повернутым квадратом внутри, то треугольник с квадратом внутри становится квадратом с повернутым треугольником внутри. Штриховка переходит с внутренней стороны на внешнюю. Три прямоугольника снаружи переходят вниз и те, которые были заштрихованными, становятся черными, а те, которые были черными, становятся заштрихованными)

28. 2. (Основная фигура поворачивается на 90 градусов. Заштрихованные и белые области меняются местами, а фигура в центре сама поворачивается на 90 градусов)

29. *СНЕГ*. (Слово в скобках образуется из третьей и четвертой букв с конца слова перед скобками и тех же букв слова после скобок)

30. *ТОР*.

31. 3. (У всех фигур или по три линии с прямым углом или по шесть линий без прямого угла)

32. К. (В каждом ряду и столбце имеется круглое, квадратное и линейное одно туловище; круглые, квадратные и линейные ступни; круглая, квадратная и треугольная головы; опущенные вниз, поднятые вверх или горизонтально расположенные руки. Поэтому недостающий человечек должен иметь линейное туловище, круглые ступни, квадратную голову и опущенные вниз руки)

33. 10. (Число в последнем столбце равно сумме чисел в первых двух столбцах минус число в третьем столбце. $13 + 8 - 11 = 10$)

34. *Нью-Йорк*. (Нью-Йорк – не столичный город)

35. 18. (Три числа снаружи треугольника перемножаются друг на друга и результат делится на десять)

36. Е Ж.

37. ПОСТ.

38. 26. (Есть два чередующихся ряда, начинающихся с двух первых чисел, причем каждый элемент образуется удвоением предыдущего числа в своем ряду и вычитанием 2.

39. Н. (Число букв между Б и каждой последующей буквой всегда простое: 2, 3, 5, 7, 11 и 13. Между Б и Н тринадцать букв)

40. 238. (Каждый элемент ряда образуется следующим образом: число 3 возводится в первую, вторую, третью, четвертую и пятую степени и из результата вычитается 1, 2, 3, 4 и 5 соответственно.

Для получения IQ отметьте набранное число очков (1 балл за 1 правильный ответ) на графике (Рис. 10). Проведите прямую вертикальную линию до пересечения с наклонной линией. Точка на вертикальной оси, соответствующая точке пересечения, покажет ваш IQ. В качестве примера на графике иллюстрируется количество очков, равное десяти, соответствующее IQ, равному 100.

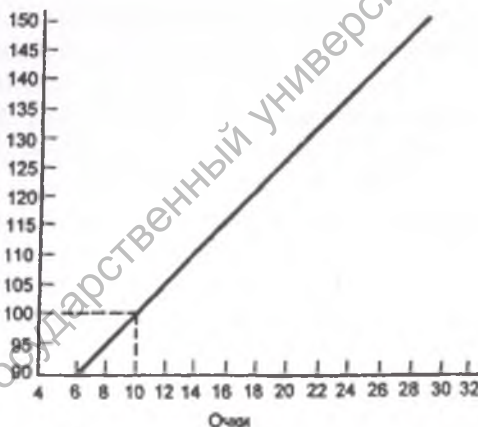


Рис. 10 График оценки коэффициента интеллекта

Определив ваш IQ, обратитесь к таблице «IQ в различных профессиональных и социальных группах». Определите свой профессиональный статус.

IQ в различных профессиональных и социальных группах

Группа	Процент от общего числа обследованных	Значение IQ	Профессиональный статус
1	50	90-100	Специалисты средней квалификации
2	25	>110	
2а	14,5	110-120	Квалифицированные специалисты
2б	7	120-130	Высококвалифицированные специалисты
2в	3	130-140	Администраторы и профессионалы высшей квалификации; студенты-отличники
2г	0,5	>140	
3	25	<90	
3а	14,5	90-80	Неквалифицированные рабочие
3б	7	80-70	Лица, не имеющие постоянной работы и образования
3в	3,5	<70	Умственно отсталые
Примечание: студент высшего учебного заведения должен иметь IQ в среднем около 125.			

Вывод:

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Батуев, А.С.** Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – 316 с.
2. **Васильева, Н.Н.** Практикум по физиологии человека : учебное пособие / под ред. д-ра мед. наук, проф. Л.С. Исаковой // Н.Н. Васильева, Е.В. Елисеева, Х.В. Гурфинкель [и др.]. – Ижевск : ИГМА, 2008. – 56 с.
3. **Гайтон, А.К.** Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Д.Э. Холл ; науч. ред. [перевода] В.И. Кобрин. – М. : Логосфера, 2008 – 1256 с.
4. **Коробков, А.В.** Атлас по нормальной физиологии / А.В. Коробков, С.А. Чеснокова ; под ред. Н.А. Агаджаняна. – М. : Высшая школа, 1987. – 351 с.
5. **Кубарко, А.И.** Физиология человека : учеб. пособие : в 2 ч. / А.И. Кубарко, В.А. Переверзев, А.А. Семенович ; под ред. А.И. Кубарко. – Минск : Выш. шк., 2010. – Ч. 1. – 511 с.
6. **Косицкий, Г.И.** Руководство к практическим занятиям по физиологии : учеб. пособие для мед. ин-тов / В.П. Дегтярев и др. ; под ред. Г.И. Косицкого, В.А. Полянцева. – М., 1988.
7. **Семенович, А.А.** Физиология человека : учебное пособие / А.А. Семенович, В.А. Переверзев, В.В. Зинчук, Т.В. Короткевич ; под ред. А.А. Семеновича. – Минск : Выш. шк., 2009. – 544 с.
8. **Брин, В.Б.** Физиология человека в схемах и таблицах / В.Б. Брин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. – 348 с.
9. **Судаков, К.В.** Физиология. Основы и функциональные системы : курс лекций / под ред. К.В. Судакова. – М. : Медицина, 2000. – 784 с.
10. **Физиология нервной системы : практикум : учеб. пособие / В.В. Зинчук и [и др.] ; под ред. В.В. Зинчука. – Гродно : ГрГМУ, 2009. – 284 с.**
11. **Физиология человека / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2007. – 656 с.**
12. **Физиология человека / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса : в 3 т. – М. : Мир, 1996. – Т. 1. – 324 с.; Т. 2 – 319 с.; Т. 3. – 227 с.**
13. **Филимонов В.И.** Руководство по общей и клинической физиологии. – М. : МИА, 2002. – 958 с.

14. Функциональная и клиническая физиология : учебник для студ. высш. учебн. заведений / под ред. А.Г. Камкина и А.А. Каменского. – М. : Академия, 2004. – 1072 с.
15. Хомская, Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 496 с.
16. Чеснокова, С.А. Атлас по нормальной физиологии / С.А. Чеснокова, С.А. Шастун, Н.А. Агаджанян ; под ред. Н.А. Агаджаняна. – М. : Медицинское информационное агентство, 2007. – 496 с.
17. Шульговский, В.В. Основы нейрофизиологии / В.В. Шульговский. – М., 2000.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Работа № 1. Регистрация мембранного потенциала покоя (виртуальный эксперимент)	5
Работа № 2. Регистрация потенциала действия (виртуальный эксперимент)	6
Работа № 3. Определение порога возбудимости и демонстрация явления суммации (виртуальный эксперимент)	7
Работа № 4. Определение скорости проведения возбуждения по нерву (виртуальный эксперимент)	9
Работа № 5. Иррадиация возбуждения в ЦНС (виртуальный эксперимент) ..	11
Работа № 6. Периферическое торможение (виртуальный эксперимент)	12
Работа № 7. Центральное торможение (виртуальный эксперимент)	13
Работа № 8. Рефлекторная функция спинного мозга	14
Работа № 9. Рефлекторная функция продолговатого мозга	16
Работа № 10. Рефлексы среднего мозга	17
Работа № 11. Функции мозжечка	18
Работа № 12. Исследование функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы	20
Работа № 13. Выработка условного зрачкового рефлекса у человека	22
Работа № 14. Определение общего типа высшей нервной деятельности у человека по анамнестической схеме	24
Работа № 15. Определение частного типа ВНД у человека методом ассоциативного эксперимента	27
Работа № 16. Определение индивидуального латерального профиля	28
Работа № 17. Определение объема ассоциативной (смысловой) памяти	30
Работа № 18. Определение устойчивости непосредственного объема памяти	31
Работа № 19. Определение эффективности запоминания	32
Работа № 20. Определение коэффициента интеллекта	33
ОТВЕТЫ	41
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	45

Учебное издание

ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
И ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические рекомендации
к лабораторным занятиям

Авторы-составители:

Борисов Олег Леонидович
Воробей Евгений Владимирович

Технический редактор *А. Л. Позняков*
Компьютерная верстка *А. Л. Позняков*
Корректор *И. И. Толкачева*

Подписано в печать *17.12* 2014.

Формат 60х84/16. Гарнитура Times New Roman Cyr.
Усл.-печ. л. 2,8. Уч.-изд. л. 2,5. Тираж 49 экз. Заказ № *432*

Учреждение образования "Могилевский государственный университет
имени А. А. Кулешова", 212022, Могилев, Космонавтов, 1
Свидетельство ГРИРПИ № 1/131 от 03.01.2014 г.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
МГУ имени А. А. Кулешова. 212022, Могилев, Космонавтов, 1